

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Rec'd PCT/DE 28 FEB 2005

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 02 SEP 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 40 238.8

Anmeldetag: 31. August 2002

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE;
Leoni Automotive Leads GmbH, Brake/DE.

Bezeichnung: Anschlußleitung für einen Meßfühler

IPC: G 01 N 27/409

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
 Der Präsident
 Im Auftrag

Siegel

29.08.2002

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

10 Anschlußleitung für einen Meßfühler

Stand der Technik

15 Die Erfindung geht aus von einer Anschlußleitung für einen
Meßfühler, insbesondere für einen Meßfühler zur Bestimmung
einer physikalischen Eigenschaft eines Meßgases, insbesondere
zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts oder der Temperatur im
Abgas von Brennkraftmaschinen, nach dem Oberbegriff des
20 Anspruchs 1.

Bei Meßfühlern, die als Abgas-Lambdasonden in den
Abgasstutzen von Brennkraftmaschinen oder Verbrennungsmotoren
in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden, wird bei der Montage
25 das Mantelrohr weitgehend rechtwinklig abgebogen, um die
Anschlußleitung kontaktieren, d.h. an das Bordnetz des
Kraftfahrzeugs anschließen zu können. Um einen Kurzschluß der
elektrischen Leiter sicher auszuschließen, sind die
elektrischen Leiter gegeneinander und gegenüber dem
30 Mantelrohr elektrisch isoliert.

Bei einer bekannten Anschlußleitung für einen Meßfühler dieser Art (DE 195 23 911 C2) sind die elektrischen Leiter mit einer hochfesten, elektrischen Isolierung, z.B.

Glasseide, ummantelt und vier oder fünf ummantelte

5 elektrische Leiter in dem aus einem temperaturfesten Metall, z.B. CrNi- oder NiCr-Ligierungen, bestehenden Mantelrohr mit größtmöglicher Packungsdichte aufgenommen. Anschlußseitig sind die elektrischen Leiter an Crimphülsen angeschweißt, in denen die Enden von zu einem Anschlußstecker führenden
10 Anschlußkabeln verstemmt sind. Die Crimphülsen sind zusammen mit einem Ende des Mantelrohrs und dem Endbereich der Anschlußkabel mit einem Dichtelement, z.B. aus PTFE, umgossen. Um das Biegen des Mantelrohrs schadlos vornehmen zu können, ist darauf zu achten, daß die ummantelten
15 elektrischen Leiter eine genügende Lose innerhalb des Mantelrohrs aufweisen, um die beim Biegen des Metallrohrs sich verändernden Längen der elektrischen Leiter innerhalb des Mantelrohrs auszugleichen.

20 Bei einer ebenfalls bekannten, hitzebeständigen Anschlußleitung für eine Abgas-Lambdasonde (EP 0 843 321 A2) verlaufen innerhalb des Mantelrohrs aus rostfreiem Stahl ein Paar aus Nickeldraht bestehender, blanker elektrischer Leiter und ein Paar Belüftungsrohre aus rostfreiem Stahl. Die
25 elektrische Isolierung besteht aus einem Magnesiumpulver, das in das Metallrohr so eingefüllt ist, daß die beiden Paare von elektrischen Leitern und Belüftungsrohren in den vier Eckpunkten eines Quadrats einander diametral gegenüberliegend angeordnet und vollständig gegeneinander und gegenüber dem
30 Mantelrohr durch das Magnesiumpulver isoliert sind. Eine

solche Anschlußleitung kann bei der Montage nicht gebogen werden.

Vorteile der Erfindung

5

Die erfindungsgemäße Anschlußleitung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß die elektrischen Leiter durch die Isolierscheiben in einem definierten Abstand gegeneinander und gegenüber dem Mantelrohr geführt sind und damit als elektrische Leiter blanke Drähte ohne die in der Fertigung sehr teure Ummantelung aus hochtemperaturfestem Material verwendet werden können. Der Fertigungsprozeß der Anschlußleitung läßt sich sehr einfach und kostensparend gestalten, da die Isolierkörper lediglich auf die Leiter aufgefädelt werden müssen und dann die Auffädeleinheit in das Mantelrohr problemlos eingezogen werden kann.

10

15

20

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Anschlußleitung möglich.

25

30

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung stützen sich die Isolierkörper in einem Körperteilbereich unmittelbar aneinander ab und weisen in dem anderen, in der Abstützebene verbleibenden Körperteilbereich einen zum Körperaußenumfang hin zunehmenden lichten Abstand voneinander auf. Dieser Abstand kann durch Abschrägung oder Abrundung der Isolierkörper erreicht werden. Durch diese Geometrie der Isolierkörper ist die Biegefähigkeit der Anschlußleitung gewährleistet, da beim Umbiegen des Mantelrohrs sich die Isolierkörper aufgrund des im Teilbereich vorhandenen

Freiraums spitzwinklig gegeneinander anstellen können und so eine Bogenführung des Mantelrohr ermöglichen. Beim Umbiegen des Mantelrohrs werden die Distanzen zwischen den elektrischen Leitern einerseits und zwischen den elektrischen Leitern und dem Mantelrohr andererseits konstant gehalten und ein Kurzschluß durch Berühren der blanken Drähte vermieden.

10 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Isolierkörper als Scheiben ausgebildet, deren mindestens eine Scheibenfläche in einem Teilbereich zur Scheibenmitte hin abgeschrägt sind und mit ihren ebenen Scheibenflächenbereich aneinander liegen. Die teilweise Abschrägung der Isolierscheiben kann dabei auf jeder Scheibenfläche oder auf einer der beiden Scheibenflächen
15 vorgenommen sein. Anstelle einer Abschrägung kann auch eine Abrundung so vorgenommen werden, daß ein Rundungsradius die eine Scheibenfläche mit der anderen verbindet.

20 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Durchgangslöcher in jeder Isolierscheibe so angeordnet, daß ihre Lochachsen nebeneinander auf einer Durchmesserlinie liegen. Dadurch verlaufen alle elektrischen Leiter in einer neutralen Zone des Mantelrohrs, so daß ihre an den Rohrenden eingespannte Längen beim Biegen nicht verändert werden.

25 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weisen die Isolierscheiben jeweils eine Durchgangsöffnung auf, wobei die Durchgangsöffnungen in den aneinanderliegenden Isolierscheiben miteinander fluchten. Durch die
30 Durchgangslöcher ist ein vorzugsweise runder Federstab hindurchgeführt, der im Mantelrohr axial unverschieblich

gehalten ist. Die Halterung wird durch axiale Abstützung des Federstabs im Bereich der Rohrenden realisiert. Der Federstab spannt nach dem Umbiegen des Mantelrohrs die Isolierscheiben, so daß Vibrationen der Isolierscheiben beim Fahrbetrieb, die
5 zum Bruch der Isolierscheiben führen könnten, vermieden werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die beiden äußeren der aneinanderliegenden Isolierscheiben im
10 Mantelrohr axial abgestützt. Dabei erfolgt die Abstützung am anschlußseitigen Ende des Mantelrohrs mittels eines in das Mantelrohr eingepreßten Dichtungskörpers aus elektrisch isolierendem Material und die Abstützung am sensorseitigen Ende des Mantelrohrs mittels eines sich am Mantelrohr
15 abstützenden Isolierkörpers. Der Isolierkörper stützt sich seinerseits an mindestens einer das sensorseitige Ende des Mantelrohrs abschließenden Endscheibe aus elektrisch isolierendem Material ab. Der Isolierkörper und die
20 mindestens eine Endscheibe liegen in demjenigen Teil des Mantelrohrs, der nicht gebogen wird, sondern gestreckt bleibt. Die mindestens eine Endscheibe legt das gewünschte Anschlußbild der elektrischen Leiter für das Sensorelement fest, und der Isolierkörper stellt mit seinen
25 Durchgangsbohrungen den Übergang von der räumlich von dem Anschlußbild abweichenden Anordnung der Durchgangslöcher für die elektrischen Leiter in den Isolierscheiben her.

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher
5 erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Längsschnitt einer Anschlußleitung für einen Meßfühler im Anlieferungszustand,

10 Fig. 2 eine Seitenansicht der Anschlußleitung in Fig. 1 nach Endmontage, teilweise geschnitten,

Fig. 3 eine Seitenansicht einer Isolierscheibe in der Anschlußleitung in Fig. 1 und 2,

15 Fig. 4 eine Draufsicht der Isolierscheibe in Richtung Pfeil IV in Fig. 3,

20 Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der Isolierscheibe in Fig. 3 und 4,

Fig. 6 eine Seitenansicht eines Isolierkörpers in der Anschlußleitung in Fig. 1 und 2,

25 Fig. 7 eine Draufsicht des Isolierkörpers in Richtung Pfeil VII in Fig. 6,

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung des Isolierkörpers in Fig. 6 und 7,

Fig. 9 eine Seitenansicht einer Endscheibe der Anschlußleitung in Fig. 1 und 2,

Fig. 10 eine Draufsicht der Endscheibe in Richtung Pfeil X in Fig. 9,

Fig. 11 eine perspektivische Darstellung der Endscheibe in Fig. 9 und 10.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die in Fig. 1 und 2 dargestellte Anschlußleitung für einen Meßfühler, insbesondere für einen Meßfühler zur Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines Meßgases, wie die Temperatur oder die Sauerstoffkonzentration im Abgas von Verbrennungsmotoren oder Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen, dient zum Verbinden des hier nicht dargestellten, dem Meßabgas ausgesetzten Sensorelements mit einem hier nicht dargestellten Anschlußstecker zum Anschließen des Meßfühlers an ein Steuergerät im Bordnetz des Kraftfahrzeugs. Die Anschlußleitung 11 weist ein Mantelrohr 13 aus hochtemperaturfestem Metall und im Ausführungsbeispiel insgesamt fünf elektrische Leiter 14 auf, die im Innern des Mantelrohrs 13 zwischen einem sensorseitigen Ende 11 und einem anschlußseitigen Ende 12 des Mantelrohrs 13 verlaufen. Die elektrischen Leiter 14 sind als blanke, hochtemperaturfeste Drähte ausgeführt. Um Kurzschlüsse zwischen den elektrischen Leitern 14 einerseits und zwischen den elektrischen Leitern 14 und dem Mantelrohr 13 andererseits zu vermeiden, sind die elektrischen Leiter 14 in Isoliermitteln geführt, die verhindern, daß die elektrischen

Leiter 14 selbst bei einem während der Montage erfolgenden Abbiegen des Mantelrohrs 13, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist, in gegenseitigen Kontakt oder in Kontakt mit dem Mantelrohr 13 treten. Hierzu ist eine Vielzahl von

5 gegeneinander abgestützten Isolierkörpern vorgesehen, die im Ausführungsbeispiel als Isolierscheiben 15 ausgebildet sind, aber auch eine andere geometrische Form aufweisen können. Die Isolierscheiben 15 liegen mit ihren Scheibenflächen 151, 152 (Fig. 3) aneinander und stützen sich mit ihren Umfangsflächen 154 (Fig. 3) teilweise am Mantelrohr 13 ab. Die Isolierscheiben 15 weisen miteinander fluchtende Durchgangslöcher 16 (Fig. 3) auf, und durch miteinander fluchtende Durchgangslöcher 16 ist je einer der elektrischen Leiter 14 geführt.

15 In Fig. 3 - 5 ist eine Isolierscheibe 15 in Seitenansicht, Draufsicht und perspektivischer Ansicht dargestellt. Die beiden zueinander parallelen Scheibenflächen 151, 152 sind im unteren Flächenbereich hin zur Scheibenmitte 153 spitzwinklig abgeschrägt, so daß - wie dies in Fig. 1 zu sehen ist - sich 20 auf jeder Scheibenfläche 151, 152 ein Bereich, der parallel zur Scheibenmitte verläuft, im folgenden als Paralleelfläche 151b bzw. 152b bezeichnet, und ein davon stumpfwinklig abgehender Bereich ergibt, im folgenden Schrägfläche 151a 25 bzw. 152a genannt. Die einander zugekehrten Schrägflächen 151a, 152a zweier benachbarter Isolierscheiben 15 schließen miteinander einen spitzen Winkel ein, während die Paralleelflächen 151b und 152b plan aneinanderliegen. Jede Isolierscheibe 15 liegt mit ihrer Umfangsfläche 154 an der 30 Innenwand des Mantelrohrs 13 an. Die Umfangsfläche 154 besitzt einen sehnenartig verlaufenden, ebenen

Flächenabschnitt 154a. Auf einer parallel zu diesem ebenen Flächenabschnitt 154a verlaufenden Durchmesserlinie sind die Lochachsen 161 von fünf äquidistant angeordneten

Durchgangslöchern 16 plaziert. Ihre Anzahl entspricht der Zahl der im Mantelrohr 13 zu führenden elektrischen Leiter 14, die beliebig sein kann und sich nach den Anschlußanforderungen des Sensorelements richtet.

Mit radialem Abstand von dieser Durchmesserlinie ist im Bereich der Paralleelflächen 151b, 152b eine kreisrunde Durchgangsöffnung 17 eingebracht. Wie aus Fig. 3 und 5 und auch aus Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, weist jede Isolierscheibe 15 auf der Scheibenfläche 151 eine konkave Einwölbung 18 und auf der Scheibenfläche 152 eine konvexe Ausbuchtung 19 auf. Die Einwölbung 18 und die Ausbuchtung 19 umschließen dabei jeweils die Eintrittsöffnungen bzw. die Austrittsöffnungen der Durchgangslöcher 16. Die Einwölbungen 18 und Ausbuchtungen 19 sind formmäßig so aufeinander abgestimmt, daß die Einwölbungen 18 und Ausbuchtungen 19 aneinanderliegender Isolierscheiben 15 formschlüssig ineinandergreifen (vgl. Fig. 1 und 2).

Wie aus Fig. 1 und 2 zu erkennen ist, sind in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel der Anschlußleitung insgesamt vierzehn Isolierscheiben 15 in der beschriebenen Weise aneinandergereiht und im Mantelrohr 13 axial unverschieblich gehalten. Die Anzahl der Isolierscheiben 15 richtet sich nach der Länge des Mantelrohrs 13. Durch die miteinander fluchtenden Durchgangsöffnungen 17 ist ein runder Federstab 20 hindurchgeführt, der im Mantelrohr 13 ebenfalls in Achsrichtung unverschieblich gehalten ist. Durch die miteinander fluchtenden Durchgangslöcher 16 in den

Isolierscheiben 15 ist jeweils einer der fünf elektrischen Leiter 14 hindurchgeführt, von denen in Fig. 1 und 2 lediglich einer zu sehen ist.

- 5 Am sensorseitigen Ende 11 des Meßrohrs 13, und zwar in dem Abschnitt des Mantelrohrs 13, der bei der Montage nicht gebogen wird, sondern gestreckt bleibt, sind ein Isolierkörper 21 und zwei aneinanderliegende Endscheiben 22 angeordnet, die die sensorseitige Abstützung für die Reihung der Isolierscheiben 15 bilden. Auf die äußere Endscheibe 22 ist das Mantelrohr 13 endseitig aufgebördelt.

- Die Endscheibe 22 ist in Fig. 9 - 11 vergrößert dargestellt. Sie ist kreisrund ausgebildet und stützt sich mit ihrer
- 15 Umfangsfläche 224 an der Innenwand des Mantelrohrs 13 ab. Sie besitzt entsprechend der Anzahl der elektrischen Leiter 14 fünf Durchgangslöcher 23 mit gleichem Durchmesser wie die Durchgangslöcher 16 in den Isolierscheiben 15, die entsprechend dem vom Sensorelement vorgegebenen Anschlußbild
- 20 der elektrischen Leiter 14 angeordnet sind. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 9 - 11 ist das Anschlußbild etwa U-förmig, wobei drei Durchgangslöcher 23 im Querjoch des U und jeweils ein Durchgangsloch 23 in den Schenkeln des U liegen. Ein anderes Anschlußbild ist selbstverständlich
- 25 möglich, wobei beispielsweise drei Durchgangslöcher 23 auf einer von zwei parallelen Linien liegen, die gleichen Abstand von der Durchmesserlinie aufweisen. Die Scheibenflächen 221 und 222 der Endscheibe 22 sind eben und parallel zueinander ausgebildet. Auf der Scheibenfläche 221 ist wiederum eine
- 30 konkave Einwölbung 24 und auf der Scheibenfläche 222 eine formgleiche konvexe Ausbuchtung 25 vorhanden, die jeweils die

Eintrittsöffnungen bzw. Austrittsöffnungen der Durchgangslöcher 23 umgeben.

Der Isolierkörper 21 aus hochtemperaturfestem, elektrischem Isolationsmaterial ist in Fig. 6 - 8 dargestellt. In dem Isolierkörper 21 sind Durchgangsbohrungen 26 so eingebracht, daß ihre in der Stirnfläche 211 des Isolierkörpers 21 liegenden Eintrittsöffnungen kongruent zu den Austrittsöffnungen auf den Scheibenflächen 152 der

Isolierscheiben 15 liegen und ihre in der Stirnfläche 212 angeordneten Austrittsöffnungen kongruent mit dem Lochmuster der Durchgangslöcher 23 in der Endscheibe 22 sind. Außerdem ist in den Isolierkörper 21 eine axiale Durchgangsbohrung 31 so eingebracht, daß sie mit den Durchgangsöffnungen 17 in den Isolierscheiben 15 fluchtet. Die axiale Durchgangsbohrung 31 hat einen gleichen Durchmesser wie die Durchgangsöffnungen 17 und dient zum Hindurchführen des Federstabs 20. Auf der Stirnfläche 211 des Isolierkörpers 21 ist wiederum eine konkave Einwölbung 27 so eingearbeitet, daß sie die konvexe Ausbuchtung 19 einer Isolierscheibe 15 formschlüssig aufzunehmen vermag. Auf der Stirnfläche 212 ist eine konvexe Ausbuchtung 28 vorgehalten, die so ausgebildet ist, daß sie in die konkave Einwölbung 24 einer Endscheibe 22 formschlüssig einsteckbar ist.

Nahe dem anschlußseitigen Ende 12 des Mantelrohrs 13 sind die elektrischen Leiter 14 mit je einem elektrischen Anschlußkabel 29 durch Ultraschweißen verbunden. Die Anschlußkabel 29, von denen in Fig. 1 und 2 nur jeweils eines zu sehen ist, sind mit einem hier nicht dargestellten Anschlußstecker verbunden. An diesem anschlußseitigen Ende 12

des Mantelrohrs 13 wird die Aneinanderreihung der Isolierscheiben 15 durch einen in das Ende 12 des Mantelrohrs 13 eingepreßten Dichtungskörper 30 abgestützt. Dieser Dichtungskörper 30 weist auf seinem Umfang umlaufende, axial voneinander beabstandete Dichtlippen 301 auf, die sich an die Innenwand des Mantelrohrs 13 anpressen und für eine ausreichenden Dichtwirkung sorgen. Der durch die Durchgangsöffnungen 17 in den Isolierscheiben 15 und durch die axiale Durchgangsbohrung 31 im Isolierkörper 21 hindurchgeführte Federstab 20 stützt sich mit dem einen Ende an dem Dichtungskörper 30 und mit dem anderen Ende an der an dem Isolierkörper 21 anliegenden Endscheibe 22 ab.

Beim Zusammenbau der Anschlußleitung werden die einzelnen elektrischen Leiter 14 durch die miteinander fluchtenden Durchgangslöcher 16 in den Isolierscheiben 15, durch die Durchgangsbohrungen 26 in dem Isolierkörper 21 und durch die Durchgangslöcher 23 in den beiden Endscheiben 22 hindurchgefädelt und stehen am sensorseitigen Ende 11 des Mantelrohrs 13 vor, so daß sie von dem Sensorelement entsprechend kontaktiert werden können. Als Transportschutz ist auf das meßfühlerseitige Ende 11 des Mantelrohrs 13 eine in Fig. 1 strichliniert angedeutete Schutzkappe 32 aufgeschoben, die die vorstehenden Enden der elektrischen Leiter 14 gegen Beschädigung schützt. Am anschlußseitigen Ende 12 des Mantelrohrs 13 wird der die anschlußseitigen Enden der elektrischen Leiter 14 und die daran kontaktierten Anschlußkabel 29 umschließende Dichtungskörper 30 in das Mantelrohr 13 eingepreßt und anschließend das Mantelrohr 13 in diesem Bereich gerollt, so daß eine form- und

kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Mantelrohr 13 und dem Dichtungskörper 30 entsteht.

Bei der Montage des Meßfühlers wird die Anschlußleitung in
5 Richtung Pfeil 33 in Fig. 1 rechtwinklig abgebogen, so daß
sie die in Fig. 2 dargestellte Form annimmt. Dieses Abbiegen
ist aufgrund der beschriebenen Geometrie der Isolierscheiben
15 möglich, da diese wie die Wirbel einer Wirbelsäule
aneinandergefügt sind. Die einander zugekehrten Schrägflächen
10 151a und 152a benachbarter Isolierscheiben 15 lassen eine
solche Biegung zu, da sie nicht plan, sondern unter
Freilassung eines spitzwinkligen Freiraums aneinanderliegen
und erst nach entsprechender Wölbung des Metallrohrs 13 zur
Anlage aneinander kommen.

15

Die Ausbildung der Isolierkörper ist nicht beschränkt auf die
geometrische Gestaltung der Isolierscheiben 15. So können die
Isolierscheiben 15 im Teilbereich ihrer Scheibenflächen auch
auf nur einer der voneinander abgekehrten Seiten abgeschrägt
20 oder einseitig oder beidseitig abgerundet sein. Wichtig für
das spätere Abbiegen des Mantelrohrs 13 ist lediglich, daß
die sich in einem Teilbereich aneinander abstützenden
Isolierkörper in dem anderen Teilbereich innerhalb der
Abstützebene sich nicht berühren, sondern einen lichten

25

Abstand voneinander haben, der zum Außenumfang der
Isolierkörper hin zunimmt. Dieser lichte Abstand kann durch
ein- oder beidseitige Abschrägung oder Abrundung
herbeigeführt werden. Die Isolierkörper können aber auch als
Kugeln, die punktförmig aneinanderliegen, oder Kugelkalotten
30 ausgebildet werden, die gleichsinnig aneinandergereiht sind,

so daß sich immer die eine Kugelkalotte punktförmig an der Ebene der nächsten Kugelkalotte abstützt.

~~09.07.2003~~ 29.08.02



ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Ansprüche

- 10 1. Anschlußleitung für einen Meßfühler, insbesondere für
einen Meßfühler zur Bestimmung einer physikalischen
Eigenschaft eines Meßgases, insbesondere zur Bestimmung
des Sauerstoffgehalts oder der Temperatur im Abgas von
15 Brennkraftmaschinen, mit einem Mantelrohr (13), mit
mindestens zwei im Mantelrohr (13) verlaufenden
elektrischen Leitern (14) und mit die elektrischen
Leiter (14) gegeneinander und gegenüber dem Mantelrohr
(13) elektrisch isolierenden Isoliermitteln, dadurch
20 gekennzeichnet, daß die Isoliermittel eine Vielzahl von
gegeneinander abgestützten Isolierkörpern (15)
aufweisen, die mindestens zwei Durchgangslöcher (16)
enthalten, durch die jeweils ein elektrischer Leiter
(14) hindurchgeführt ist.
- 25 2. Anschlußleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Isolierkörper (15) sich in einem
Körperteilbereich aneinander abstützen und in dem
anderen, in der Abstützebene verbleibenden
Körperteilbereich einen zum Körperaußenumfang hin
30 zunehmenden lichten Abstand voneinander aufweisen.

3. Anschlußleitung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierkörper (15) sich zumindest teilweise mit ihrem Außenumfang im Mantelrohr (13) abstützen.

5

4. Anschlußleitung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierscheiben (15) ausgebildet sind, deren Scheibenflächen (151, 152) aneinanderliegen und daß von den Scheibenflächen (151, 152) mindestens eine Scheibenfläche zur Scheibenmitte hin abgeschrägt ist.

10

5. Anschlußleitung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangslöcher (16) in jeder Isolierscheibe (15) so angeordnet sind, daß ihre Lochachsen (161) auf einer Durchmesserlinie liegen.

15

6. Anschlußleitung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschrägungen in den Seitenflächen (151, 152) so vorgenommen sind, daß auf jeder Scheibenfläche (151, 152) eine rechtwinklig zu den Lochachsen (16) sich erstreckende Paralleelfläche (151b, 152b) und eine dazu abgewinkelte Schrägfläche (151a, 152a) vorhanden sind, die sich jeweils bis zu der die Lochachsen (161) der Durchgangslöcher (16) festlegenden Durchmesserlinie erstrecken.

20

25

7. Anschlußleitung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierscheiben (15) an ihren Umfangsflächen (154) jeweils eine ebene Fläche (154a) aufweisen, die parallel zu der die Lochachsen (161) der

30

Durchgangslöcher (16) festlegenden Durchmesserlinie verläuft.

5 8. Anschlußleitung nach einem der Ansprüche 4 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierscheiben (15) jeweils eine Durchgangsöffnung (17) aufweisen, daß die Durchgangsöffnungen (17) in den aneinanderliegenden Isolierscheiben (15) miteinander fluchten und daß durch die Durchgangslöcher (17) ein vorzugsweise runder Federstab (20) hindurchgeführt ist, der im Mantelrohr (13) axial unverschieblich gehalten ist.

15 9. Anschlußleitung nach Anspruch 6 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsöffnungen (17) im Bereich der Geradflächen (151b, 152b) der Isolierscheiben (15), vorzugsweise mit radialem Abstand von der die Lochachsen (161) der Durchgangslöcher (16) festlegenden Durchmesserlinie angeordnet sind.

20 10. Anschlußleitung nach einem der Ansprüche 4 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß jede Isolierscheibe (15) auf voneinander abgekehrten Scheibenflächen (151, 152) jeweils eine konkave Einwölbung (18) und eine konvexe Ausbuchtung (19) aufweist, die so ausgebildet sind, daß
25 Einwölbungen (18) und Ausbuchtungen (19) aneinanderliegender Isolierscheiben (15) formschlüssig ineinandergreifen.

30 11. Anschlußleitung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die konkaven Einwölbungen (18) und die konvexen Ausbuchtungen (19) jeweils die

Eintrittsöffnungen bzw. die Austrittsöffnungen der Durchgangslöcher (16) in den Isolierscheiben (15) umschließen.

- 5 12. Anschlußleitung nach einem der Ansprüche 4 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden äußeren der aneinanderliegenden Isolierscheiben (15) im Mantelrohr (13) axial abgestützt sind.

- 10 13. Anschlußleitung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung der äußeren Isolierscheibe (15) an dem einen Ende (12) des Mantelrohrs (13) mittels eines in das Mantelrohr (13) eingepreßten Dichtungskörper (30) aus elektrisch
15 isolierendem Material vorgenommen ist.

14. Anschlußleitung nach Anspruch 13, daß der Dichtungskörper (30) auf seinem Umfang umlaufende, voneinander axial beabstandete Dichtlippen (301)
20 aufweist, die sich an die Innenwand des Mantelrohrs (13) anpressen.

15. Anschlußleitung nach einem der Ansprüche 12 - 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung der äußeren
25 Isolierscheibe (15) an dem anderen Ende (11) des Mantelrohrs (13) mittels eines sich am Mantelrohr (13) abstützenden Isolierkörpers (21) vorgenommen ist.

16. Anschlußleitung nach Anspruch 15, dadurch
30 gekennzeichnet, daß der Isolierkörper (21) eine mit den Durchgangsöffnungen (17) in den Isolierscheiben (15)

fluchtende, axiale Durchgangsbohrung (31) aufweist,
durch die der Federstab (20) hindurchgeführt ist.

17. Anschlußleitung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch
5 gekennzeichnet, daß das andere Ende (11) des Mantelrohrs
(13) mit mindestens einer an dem Isolierkörper (21)
axial anliegenden Endscheibe (22) aus elektrisch
isolierendem Material abgeschlossen ist, die eine einem
gewünschten Kontaktierbild der aus dem Mantelrohr (13)
10 austretenden, elektrischen Leiter (14) entsprechende
Anordnung von Durchgangslöchern (23) aufweist, und daß
in dem Isolierkörper (21) Durchgangsbohrungen (26) zum
Durchführen der elektrischen Leiter (14) eingebracht
sind, die einen Übergang von den Austrittsöffnungen der
15 Durchgangslöcher (16) in der anliegenden Isolierscheibe
(15) zu den Eintrittsöffnungen der Durchgangslöcher (23)
in der anliegenden Endscheibe (22) herstellen.

18. Anschlußleitung nach einem der Ansprüche 13 - 17 und
20 Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Federstab
(20) sich axial an der Endscheibe (22) und an dem
Dichtungskörper (30) abstützt.

19. Anschlußleitung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch
25 gekennzeichnet, daß das Mantelrohr (13) auf die
Endscheibe (22) umgebördelt ist.

20. Anschlußleitung nach einem der Ansprüche 13 - 19,
dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Leiter (14)
30 mit je einem Anschlußkabel (29) durch
Ultraschallschweißen verbunden sind und daß der

Dichtungskörper (30) die Verbindungsstellen umschließt und die Anschlußkabel (29) aus dem Dichtungskörper (30) herausgeführt sind.

- 5 21. Anschlußleitung nach einem der Ansprüche 17 - 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolierkörper (21) und die mindestens eine Endscheibe (22) auf voneinander abgekehrten Scheibenflächen (211, 212 bzw. 221, 222) jeweils eine konkave Einwölbung (24 bzw. 27) und eine konvexe Ausbuchtung (25) mit gleicher, den Einwölbungen (18) und den Ausbuchtungen (19) an den Isolierscheiben (15) angepaßter Geometrie aufweisen.

~~09.07.2003~~ 29.08.02



ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Anschlußleitung für einen Meßfühler

Zusammenfassung

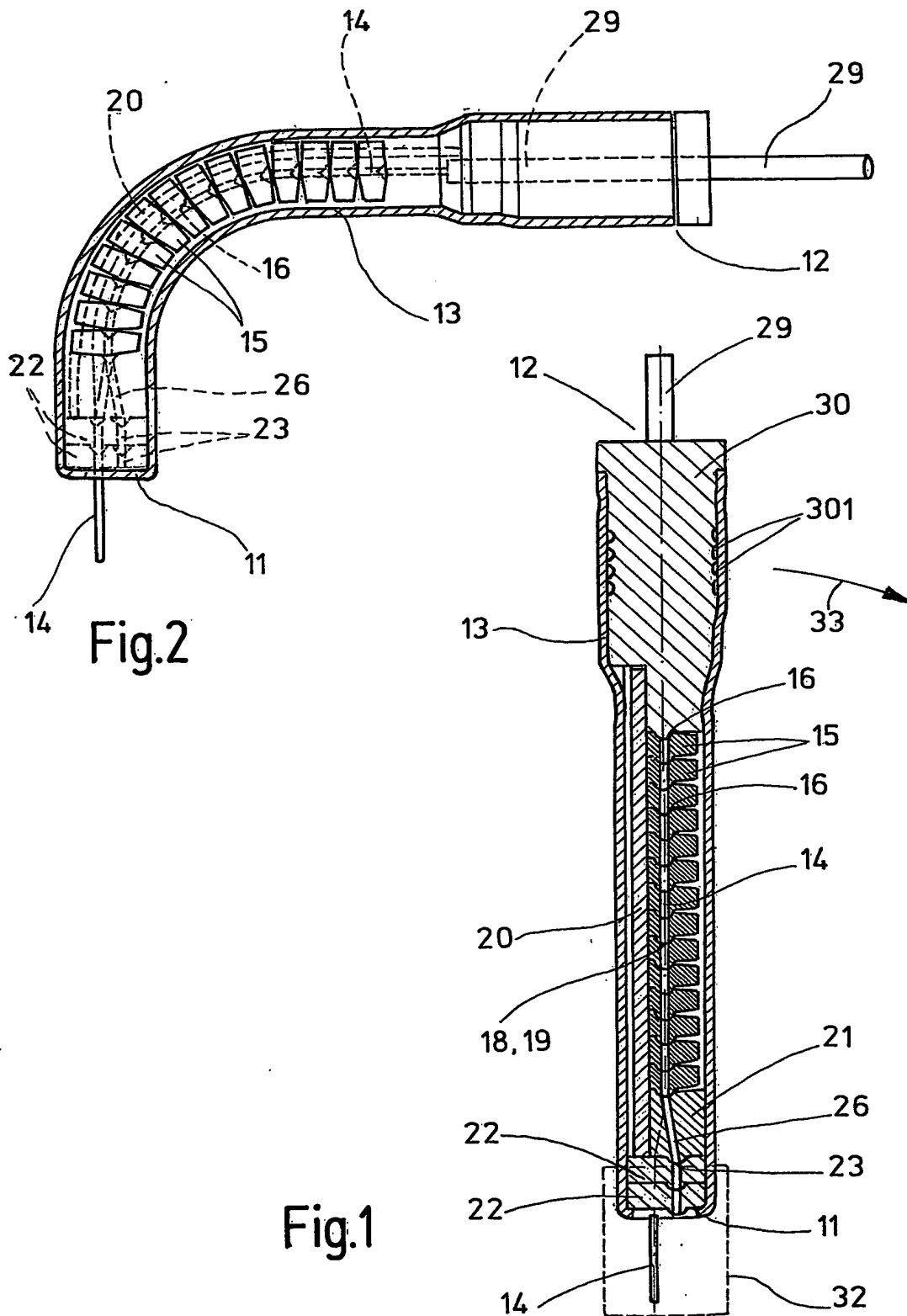
10

Es wird eine Anschlußleitung für einen Meßfühler, insbesondere für einen Meßfühler zur Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines Meßgases, z.B. zur Bestimmung der Temperatur oder des Sauerstoffgehalts im Abgas von Brennkraftmaschinen angegeben, die ein Mantelrohr (13), mindestens zwei im Mantelrohr (13) verlaufende, elektrische Leiter (14) und die elektrischen Leiter (14) gegeneinander und gegenüber dem Mantelrohr (13) isolierende Isoliermittel aufweist. Zwecks Verwendung von nicht ummantelten, blanken Metalldrähten als elektrische Leiter und Vermeidung von Kurzschlüssen zwischen den Metalldrähten einerseits und den Metalldrähten und dem Mantelrohr (13) andererseits, insbesondere beim Biegen des Metallrohrs während der Montage, weisen die Isoliermittel eine Vielzahl von gegeneinander abgestützten Isolierkörpern (15) auf, die mindestens zwei Durchgangslöcher (16) aufweisen, durch die jeweils ein elektrischer Leiter (14) hindurchgeführt ist (Fig. 1).

15

20

25



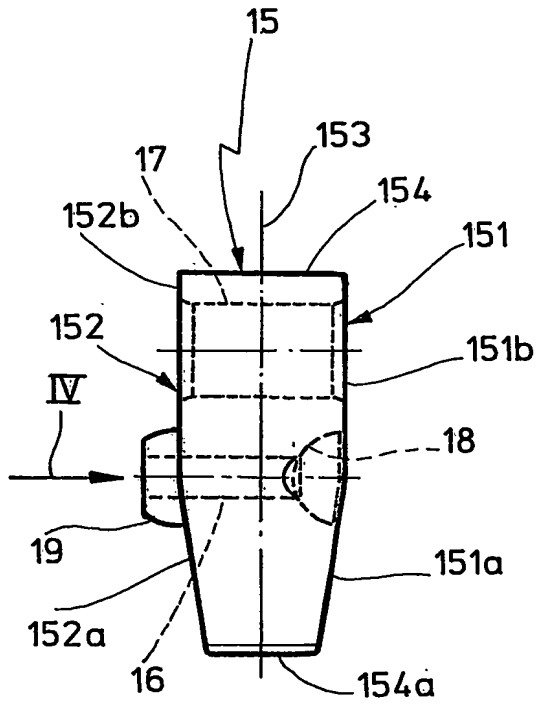


Fig.3

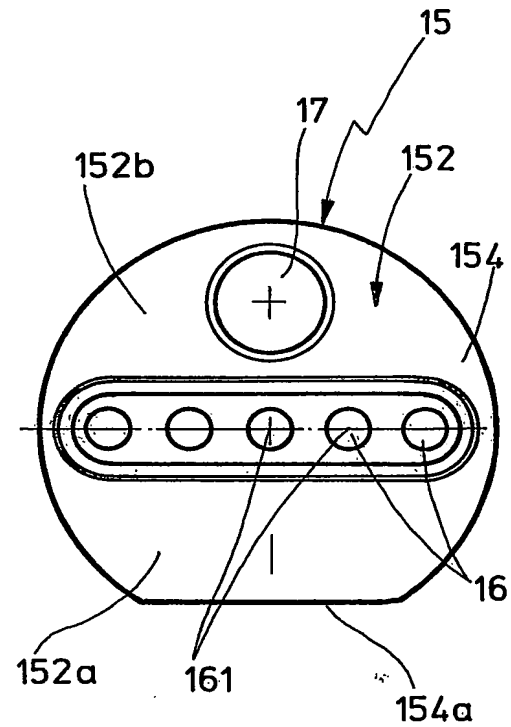


Fig.4

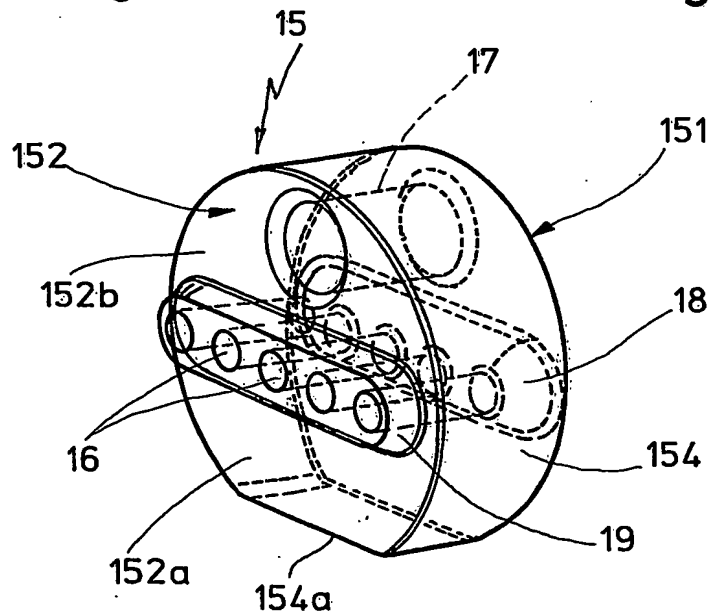


Fig.5

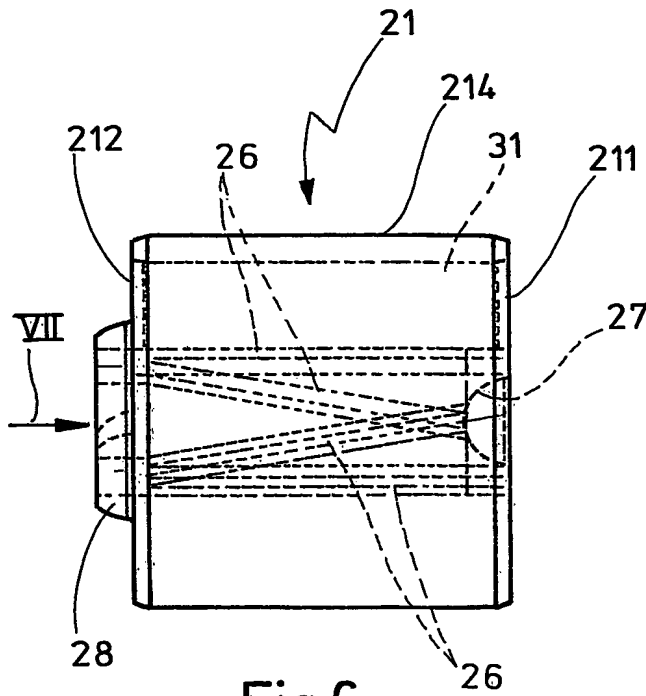


Fig.6

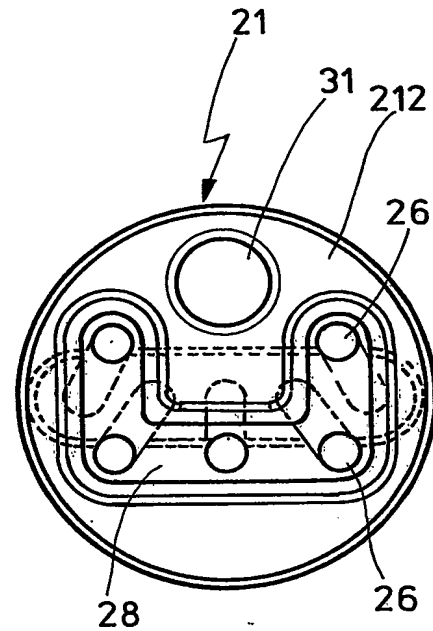


Fig.7

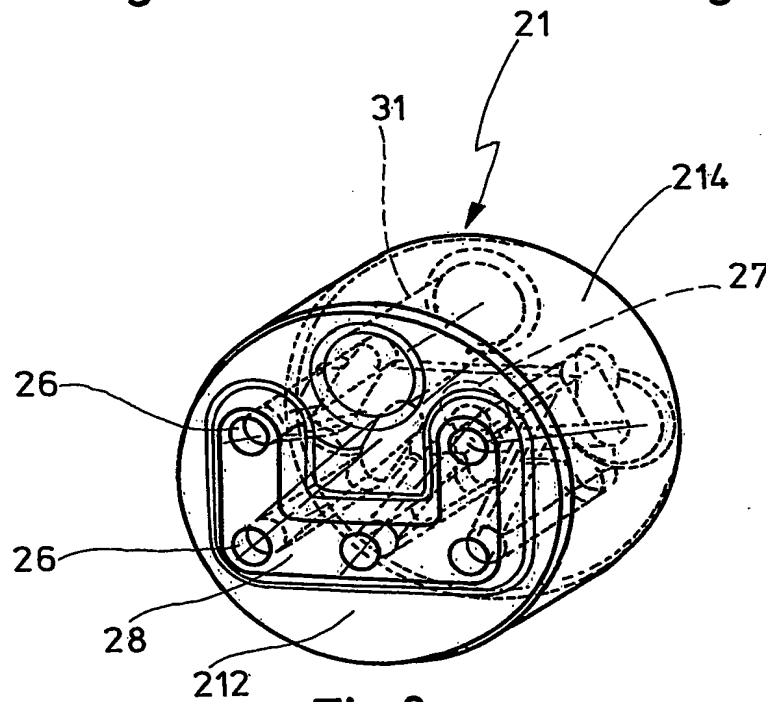


Fig.8

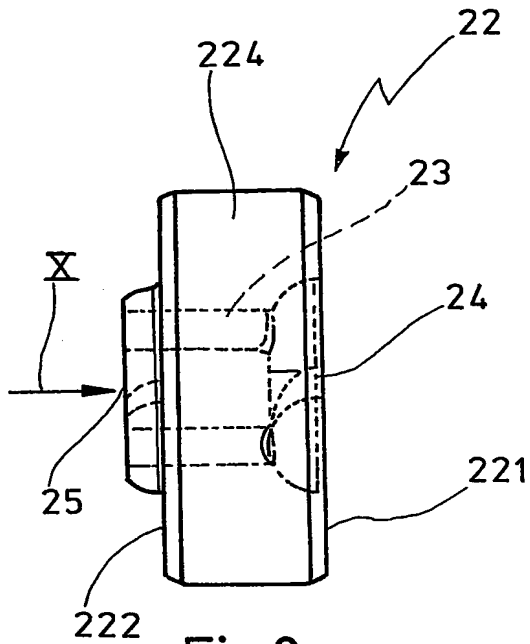


Fig. 9

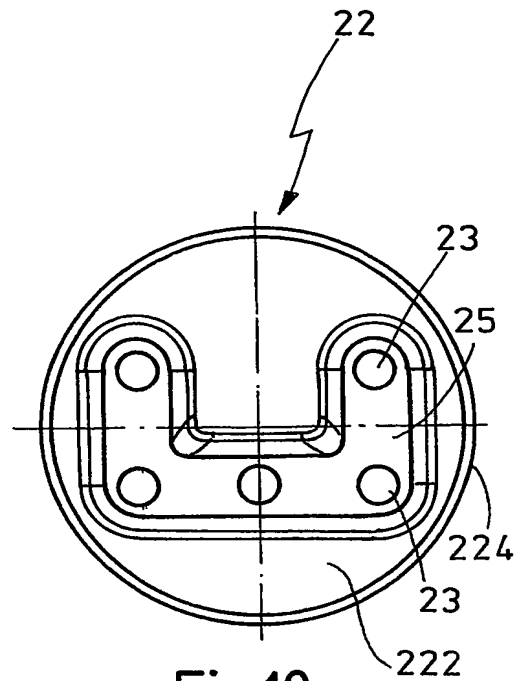


Fig. 10

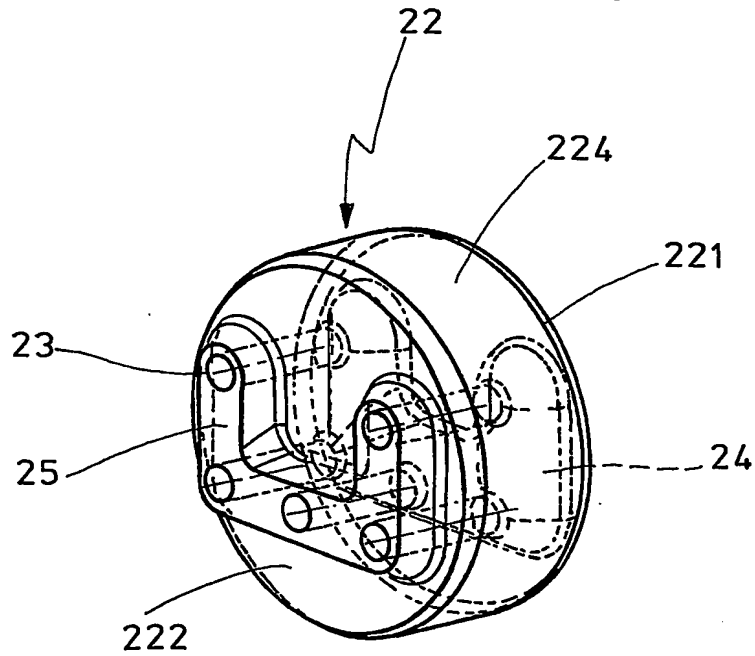


Fig. 11